Lane Medical Library

Die Refraktion von 3036 Augen von Schulkindern mit Rücksicht auf den Uebergang der Hypermetropie in Myopie.

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Fakultät zu Königsberg

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt und vertheidigt

am 21. December 12 Uhr Mittags

vom Verfasser

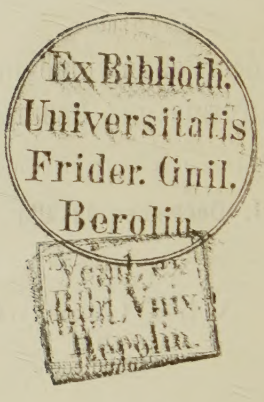
Max Conrad

aus Spandienen.

Opponenten:

Dr. Bernhard Küssner, Arzt,
Heinrich Liévin, Arzt.

Königsberg i. Pr.,
Gedruckt bei Julius Jacoby, Fleischbänkenstrasse 3.


Ex Biblioth.
Universitatis
Frider. Guil.
Berolin.

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn

Professor Dr. J. Jacobson

hochachtungsvoll gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153514_0143

Soweit mir bekannt, wurden bisher Refraktionsbestimmungen in grösserem Massstabe ausgeführt von: Professor Jaeger jun.: „Ueber die Einstellung des dioptrischen Apparates", Wien 1861. — Cohn: „Ueber die Untersuchung von Augen an 10,060 Schulkindern", Breslau 1867. — Cohn: „Die Refraktion der Augen von 240 atropinisirten Dorfkindern", Graefe's Archiv XVII. 2. — Erismann: „Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Myopie, gestützt auf die Untersuchung der Augen von 4358 Schülern und Schülerinnen", Petersburg. — Krüger: „Untersuchung der Augen von Schulkindern", Frankfurt a. M. — Hoffmann: „Augenuntersuchung in 4 Wiesbadener Schulen im Sommer 1872", Monatsblätter für Augenheilkunde, 1873.

Als Jaeger bei der Untersuchung der Augen Neugeborner im Alter von 9—16 Tagen 75 pCt. Myopen fand, wies er gleichzeitig nach, dass diese Myopie nicht durch einen langen Bulbus bedingt sei, sondern durch die kugelige Form der Linse, die daher rührt, dass die Zonula Zinnii in diesem Alter noch zu schwach ist, um diese Kugelform zu überwinden.

Wenn wir nun, wie es sich aus meinen Tabellen ergeben wird, unter den Augen sechsjähriger Kinder 70 pCt. Hypermetropen finden (ich bin überzeugt, dass jüngere Augen einen noch grösseren Procentsatz liefern), so geht daraus hervor, dass in einem Zeitraum von wenigen Jahren die Zonula sich so straff spannt, dass bei ruhendem Musculus ciliaris die Linse die geringe Krümmung des hypermetropischen Auges zeigt. Denn dass der Bau des jugendlichen Auges in der überwiegenden Mehrzahl der hypermetropische ist, bestätigen alle oben angeführten Untersuchungen. So fand Erismann in den Vorbereitungsklassen mit Schülern von 8—10 Jahren 67.8 pCt. Hypermetropen. Hoffmann giebt zwar keine Zahlen an, doch sagt er l. c. p. 280: „Die in der höheren Töchterschule, der Bürgerschule und der Vorbereitungsschule gewonnenen Resultate sind besonders darum von Interesse, weil eine grössere Anzahl Kinder von 6—10 Jahren untersucht wurde, und dabei sich immer mehr und mehr die Ueberzeugung aufdrängte, dass fast alle Augen im Kindesalter einen hypermetropischen Bau haben". Cohn fand unter 240 Augen von Dorfkindern im Alter von 6—13 Jahren nach Atropinisirung 83 pCt. Hypermetropen. — Für frühzeitige Hypermetropie spricht ferner das Auftreten des convergirenden Schielens fast ausschliesslich im 3.—5 Lebensjahre, wo das Interesse des deutlichen Sehens sich energisch geltend macht, und wo weitaus in den meisten Fällen Hypermetropie die Hauptursache ist. Denn wo sich convergirendes Schielen in spätern Lebensjahren entwickelt, sind meist andere Gründe Veranlassung.

Dass im jugendlichen Alter die hypermetropischen Augen bei weitem die Mehrzahl ausmachen, dass diese

bis zum Ende der Wachsthumsperiode in den emmetropischen und demnächst in den myopischen Refraktionszustand übergehen, soll durch die folgende Abhandlung nachgewiesen werden.

Die nachstehenden Tabellen sind das Resultat von Untersuchungen, welche während des Winterhalbjahrs 1874/75 zu Königsberg an den Schülern der drei alten Gymnasien angestellt wurden, und umfassen 3036 Augen.

Die für den Zweck geeigneten Räumlichkeiten fanden sich stets in der betreffenden Anstalt selbst vor und bestanden in einem hellen, geräumigen Zimmer für die Untersuchung mit Leseproben und einem dunkeln Raume für die Untersuchung mit dem Augenspiegel. Es sei hier gleich bemerkt, dass die Resultate der beiden Untersuchungsmethoden vollständig unabhängig von einander notirt und erst nachträglich zusammengestellt wurden, um jede Beeinflussung der einen durch die andere zu vermeiden.

Als Leseproben dienten die Snellen'schen Buchstabentafeln, welche an der am hellsten beleuchteten Wand in Gesichtshöhe befestigt, sich genau 20′ von dem Auge des zu Untersuchenden befanden Dann wurde ein Auge mit dem Tuch verdeckt und das Buchstabiren mit Sn^{CC} begonnen. Sobald eine Reihe nicht mehr erkannt werden konnte, wurden Concavgläser vorgehalten, zunächst $-\frac{1}{60}$ und demnächst immer die um $-\frac{1}{60}$ schärfere Nummer. Auffallend war in einer grossen Zahl von Fällen die Wirkung von $-\frac{1}{60}$ auf die Sehschärfe. Augen, welche ohne Glas kaum Sn^{XXX} erkannten, lasen, mit $-\frac{1}{60}$ bewaffnet, schnell und fliessend die letzte Reihe. Nur diese Augen wurden dann als Myopen $-\frac{1}{60}$ notirt.

Auf der andern Seite fiel wieder die Abneigung gegen ganz schwache Convexgläser auf bei Augen, welche Sn^{XX} auch unbewaffnet deutlich erkannten. Dass nur der geringere Theil derselben emmetropisch war, besonders in den unteren Klassen, zeigte sich hinterher bei der Vergleichung mit dem Resultat der ophthalmoscopischen Untersuchung, während welcher der durch habituelle Anspannung der Accommodation verursachte Brechzustand zum grossen Theil in einen solchen überging, der dem durch Atropin hervorgerufenen sehr ähnlich ist. — Wenngleich, wie dies auch Hoffmann betont, man niemals sicher ist, dass nicht unter dem Spiegel ein Bruchtheil von Accommodationsanspannung bestehen bleibt, mithin die Hypermetropie nur zum Theil manifest wird, so geht doch aus der grossen Zahl der Augen, welche Emmetropie oder geringe Myopie vortäuschten, und die sich bei der ophthalmoscopischen Untersuchung als Hypermetropen herausstellten, hervor, dass bei einer sehr grossen Mehrzahl der Hypermetropen in Folge der dauernd angestrengten Accommodation auch bei dem Sehen durch Convexgläser der Ciliarmuskel nicht erschlafft wird.

Die Entspannung des Accommodationsmuskels, d. h. die willkürliche, muss ganz ebenso wie die Anspannung nnd Erschlaffung jedes andern Muskels gelernt werden. Sie ist vielleicht schwerer zu erlernen, wie jeder, mit dem Gebrauch des Augenspiegels Vertraute, weiss. Ein Auge, welches diese Uebung niemals während des Lebens gemachs hat, wendet für jede Entfernung dasjenige Quantum von Accommodationsarbeit an, das nach seiner Erfahrung zur Erzeugung deutlicher Bilder nöthig ist. Der Hypermetrop, welcher niemals durch Convexgläser gesehen hat, giebt daher, wenn er das 20 Fuss

weit entfernte Objekt wahrnimmt, seinem Ciliarmuskel vom Centralorgan denjenigen Anspannungsimpuls, der seiner individuellen Erfahrung nach zum scharfen Sehen erforderlich ist. Er accommodirt daher auch hinter dem Convexglase, d. h. er macht sich zum Emmetropan, und verwirft in Folge dessen das Glas. — Dasselbe Resultat ergab sich bei einem Versuch, die manifeste Hypermetropie auf indirektem Wege durch Vorhalten starker Convexgläser ($+ \frac{1}{10}$) und gewöhnlicher Druckschrift zu bestimmen. Auch hierbei konnte nur in sehr wenigen Fällen H $+ \frac{1}{60}$ bis $+ \frac{1}{30}$ verzeichnet werden.

Die Gefahr eines Auswendiglernens der Buchstaben und daher falscher Angaben war nur, wenn überhaupt, auf den unteren Klassen vorhanden, und wurde dadurch umgangen, dass, wo ein Verdacht falscher Angaben bestand, der Betreffende aufgefordert wurde, entweder die Reihe rückwärts zu lesen oder einen direkt bezeichneten Buchstaben zu nennen.

Die Beleuchtung war durchweg eine gute, da die untersten Klassen in den frühen Vormittagsstunden, die übrigen in den Nachmittagsstunden von 2—4 Uhr zur Untersuchung kamen. — Jnder, der in dieser Weise geprüft war, wurde in das dunkle Zimmer zur Untersuchung mit dem Augenspiegel geschickt.

Der Apparat bestand in einer hellen Ripsölflamme und dem Loring'schen Augenspiegel. — Um einerseits die Auffindung der Sehnervenpapille zu erleichtern, andererseits die Accommodation des zu Untersuchenden möglichst zn entspannen, waren im Rücken des Spiegelnden, ca. 15 Fuss entfernt, rechts und links schwach leuchtende Objekte zur Fixation bezeichnet, ein weisses Blatt Papier, ein Thürdrücker und dergl.

Es erwies sich diese Einrichtung aus folgenden Gründen sehr praktisch: Einmal wird die Neigung zum unstäten Hin- und Herbewegen des Auges, wie sie bei der Mehrzahl der mit dem Spiegel zu Untersuchenden besteht, und wie sie beim Blick in einen dunklen Raum wo das Auge nach Fixationsobjekten sucht, sehr natürlich ist, beseitigt, zweitens wird, wenn überhaupt, doch nur auf 15 Fuss accommodirt, also auf eine Entfernung, bei welcher bei Emmetropen und Myopen die Accommodationsanstrengung = O zu setzen ist, und bei welcher Hypermetropen im ungünstigsten Fall sich für paralleles Licht einstellen.

Die Frage, ob ein Auge, dessen Hintergrund mit dem Spiegel beleuchtet wird, die Accommodation vollständig erschlafft, ist zur Zeit noch eine offene, indessen scheint der Unterschied zwischen einem atropinisirten Auge und einem durch das Ophthalmoscop in Ruhezustand versetzten nur ein äusserst geringer zu sein.

Bei Massenuntersuchungen wird man mit den Resultaten der durch den Spiegel bestimmten Refraktion immerhin vergleichbare Resultate erhalten können, we sie auch auf absolute Genauigkeit keinen Anspruch machen, und auf vergleichbare Resultate kommt es uns bei unserer Aufgabe, die Entwicklung der Myopie aus der Hypermetropie zu erweisen, allein an.

Auch hier, bei der ophalmoscopischen Untersuchung wurde stets im Auge behalten, dass das stärkste Convex-, resp. schwächste Concavglas den Refraktionszustand bestimmt. Sowohl bei den Hypermetropen wie Myopen höherer Grade, also von $\frac{1}{4}$ aufwärts, wurde ausserdem der Abstand der Knotenpunkte der Augen des Untersuchten und Untersuchenden in Rechnung gezogen, und

diese 2 Zoll (bei einer Entfernung der resp. Hornhäute um $1\frac{1}{2}$ Zoll) abgezogen resp. addirt.

Für die Deutlichkeit des Spiegelbildes war massgebend die scharfe Begrenzung der Sehnervenpapille und der auf ihr und in nächster Nähe verlaufenden Gefässe. Ausser dem Refraktionszustand wurden auch etwaige pathologische Befunde vermerkt, so besonders Form und Grösse der Coni. — Was endlich den Augenspiegel anlangt, so verdient meiner Meinung nach gerade für den Zweck der Refraktionsbestimmung der von Loring angegebene vor allen andern den Vorzug. Der grosse Jäger'sche Spiegel hat für Massenuntersuchungen den Uebelstand, dass mit dem Einlegen und Wechseln der Correktionsgläser zu viel Zeit vergeht und die Untersuchung zu oft unterbrochen werden muss. Diesem Uebelstande sollte das von Dr. von Wecker contruirte Ophthalmoscope à Réfraction abhelfen, indem es „einen fast momentanen Wechsel der Gläser gestattet, ohne dass das Instrument seine Stellung verändert, ein Vorzug, den es vor den meisten, und ihn geringem Grade auch vor dem Loring'schen Spiegel hat". Dieser schnelle Wechsel ist es aber gerade, welcher in der Praxis den Gebrauch erschwert. Denn was das gradweise Drehen der Scheibe mittelst der Zahnstange und des Zahnrades anlangt, so laufen oft 2—3 Gläser am Auge des Spiegelnden vorüber, sodass man stets den Apparat absetzen muss, um sich über die Nummer des gerade vor der Oeffnung befindlichen Correktionsglases Gewissheit zu verschaffen; und um auf einer Scheibe von etwas über Thalergrösse 24 Correktionsgläser anbringen zu können, müssen diese von einer solchen Kleinheit sein, dass bei nur geringer vertikaler Drehung des Spiegels nach rechts

oder links das Gesichtsfeld beschränkt resp. die Wirkung cylindrischer Gläser hervorgerufen wird.

Unter den 3036 Augen befanden sich:

Bei der Untersuchung mit Leseproben:

Tab. A.

Hypermetropen	357 =	11.76 %
Emmetropen	1670 =	55.01 „
Myopen	1001 =	32.97 „
Amblyopen	8 =	0.26 „
Summa	3036 =	100.00 „

Bei der Untersuchung mit dem Spiegel:

Tab. B.

Hypermetropen	1441 =	47.47 %
Emmetropen	909 =	29.94 „
Myopen	678 =	22.33 „
Amblyopen	8 =	0.26 „
Summa	3036 =	100.00 „

Als Amblyopen wurden nur Diejenigen verzeichnet, bei denen weder mit Leseproben noch mit dem Spiegel eine Refraktionsbestimmung möglick war, indessen ist der Ausdruck nicht ganz correkt, da sich unter den 8 Augen drei mit Katarakt, je eins mit Leucoma centrale, büschelförmiger Keratitis, durch perforirendes Trauma zerstörtes und zwei künstliche Augen befinden. Wo bei der Untersuchung mit Leseproben bei klaren brechenden Medien durch das Vorhalten sowohl von Convex- als Concav-Gläsern eine ungenügende Sehschärfe sich nicht hob, wurde Emmetropie notirt, während der Augenspiegel meist hypermetropischen Astigmatismus nachwies. Es erklärt sich hieraus die

Uebereinstimmung welche zwischen den Erismann'schen Zahlen und der obigen Tabelle B. besteht; denn da Erismann nur die wirklichen und scheinbaren Emmetropen mit S = 1 nicht spiegelte, hingegen alle Nichtmyopen, bei denen S < 1 war, so ist dies nur eine neue Bestätigung dafür, dass Hypermetropen im hellen Raum, wo sie also beständig das Bedürfniss haben, scharfe Bilder auf ihrer Netzhaut zu entwerfen, Emmetropie vortäuschen, während in Wahrheit der Accommodationsmuskel mehr weniger angespannt ist.

Ich führe des Vergleichs halber links die Erismann'schen Zahlen, rechs die meinigen an:

Hypermetropen	43.3—47.47
Emmetropen	26.0—29.94
Myopen	30.2—22.33

Diese Uebereinstimmung wird noch grösser, wenn ich die Verhältnisszahlen nehme, die Erismann nach Ausschluss der russischen Schüler allein von den deutschen angiebt. Hier finden sich:

Hp. 48.6
Em. 26.2
Mp. 24.7

Hoffmann (l. c.) fand:

Hp. 26.6
Em. 47.9
Mp. 20.0

Es fällt hier die Menge der Emmetropen neben der geringen Zahl von Hypermetropen auf; vielleicht ist die Erklärung hierfür darin zu suchen, dass Hoffmann seine Untersuchungen nach 2—3stündigem Schulunterricht vornahm, so dass die bei der Spiegeluntersuchung noch bestehende Accommodationsanspannung den Brechzustand geringer erscheinen liess.

Die folgenden Tabellen enthalten die Procentzahlen der verschiedenen Refraktionszustände in den verschiedenen Klassen in ihren Verhältnissen zur Augenzahl.

Tab. I.

Hypermetropie.

Klasse.	Augenzahl.	Mit Leseproben. H.	%	Mit dem Spiegel. H.	%
VIII.	296	48	16.2	207	70.0
VII.	272	53	19.5	176	64.7
VI.	414	37	8.94	252	60.87
V.	376	60	15.96	206	54.78
IV.	436	48	11.01	200	45.87
III.	588	57	9·69	199	33.85
II.	414	38	9.18	146	35.27
I.	240	16	6.67	55	22.90
	3036	357		1441	

Tab. II.

Emmetropie.

Klasse.	Augenzahl.	Mit Leseproben. E.	%	Mit dem Spiegel. E.	%
VIII.	296	213	72.0	74	25.0
VII.	272	176	64.7	81	29.8
VI.	414	293	70.77	125	30.19
V.	376	233	61.97	115	30.59
IV.	436	263	60.32	154	35.32
III.	588	269	45.75	188	31.97
II.	414	150	36.23	113	27.29
I.	240	73	30.40	59	24.60
	3036	1670		909	

Tab. III.

Myopie.

Klasse.	Augenzahl.	Mit Leseproben. M.	%	Mit dem Spiegel. M.	%
VIII.	296	33	11.1	13	4.3
VII.	272	43	15.8	15	5.5
VI.	414	83	20.05	36	8.7
V.	376	82	21.80	54	14.36
VI.	436	124	28.44	81	18.58
III.	588	261	44.39	200	34.01
II.	414	226	54.59	155	37.44
I.	240	149	62.10	124	51.70
	3036	1001		678	

Gleich Erismann, dessen Schemata ich sowohl bei den vorstehenden wie auch bei den folgenden Tabellen des leichteren Vergleichs halber benutzt habe, stelle ich zur bessern Uebersicht die procentarischen Verhältnisse zusammen, wobei die Tab. IV. die Resultate der Untersuchung mit Leseproben, Tab. V. die ophthalmoscopisch gefundenen Refraktionszustände enthält.

Procentarische Verhältnisse der verschiedenen Refraktionszustände in den verschiedenen Klassen:

Tab IV.

Leseproben.

	VIII	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.
Hyperm.	16.2	19.5	8.94	15.96	11.01	9.69	9.18	6.70
Emmetr.	72.0	64.7	70.77	61.97	60.32	45.75	36.23	30.40
Myopie.	11.1	15.8	20.05	21.80	28.44	44.39	54.59	62.10
	99.3	100.0	99.76	99.73	99.77	99.83	100.00	99.27

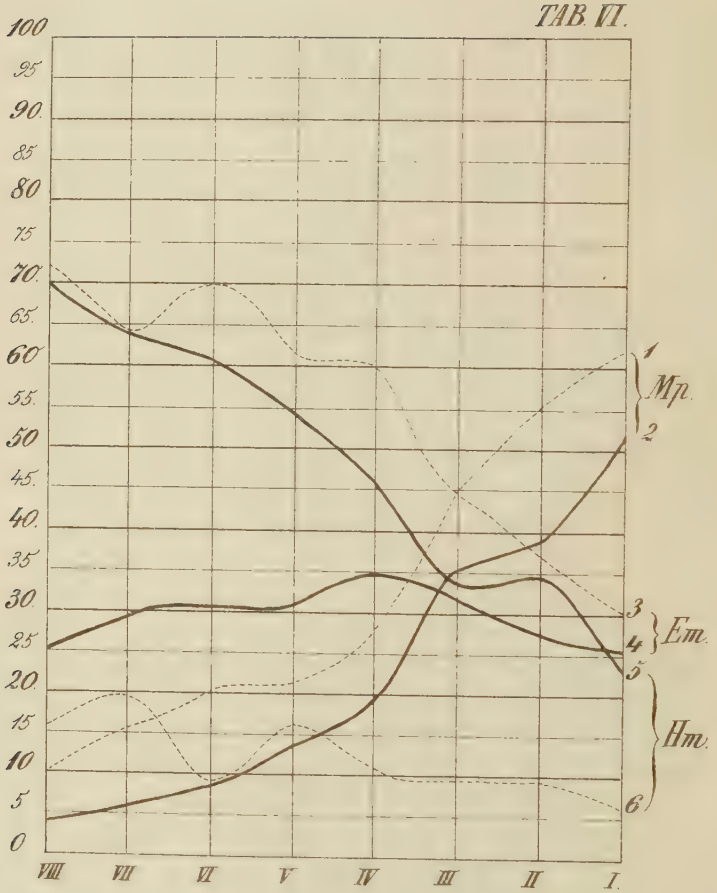
Tab. V.

Spiegel

	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.
Hyperm.	70.0	64.7	60.87	54.78	45.87	33.85	35.27	22.9
Emmetr.	25.0	29.8	30.19	30.59	35.32	31.97	27.29	24.6
Myopie.	4.3	5.5	8.70	14.36	18.58	34.01	37.44	51.7
	99.3	100.0	99.76	99.73	99.77	99.83	100.00	99.2

In beiden Tabellen steigt die Reihe der Myopen mit den Klassen, mit einem plötzlichen Wachsen zwischen Quarta und Tertia. Während im Allgemeinen die einzelnen Klassen um 5—6 pCt. differiren, finden wir hier sowohl in Tab. IV. wie in Tab. V. 16 pCt. Ich verweise bezüglich dieses Punktes auf die Tabellen VII. und VIII., wo ein ähnlich rapides Steigen der Myopie zwischen dem 14. und 17. Lebensjahre stattfindet. — Wegen der hier ausser Acht gelassenen Amblyopen machen in einigen Fällen die Procentzahlen nicht ganz 100 aus.

TAB. VI.


100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
VIII
VII
VI
V
IV
III
II
I
1
Мр.
2
3
Em.
4
5
Нт.
6

Graphisch dargestellt, so dass die Coordinaten die Klassen bezeichnen, die Abscissen die Procente der verschiedenen Refraktionszustände, und zwar so, dass 1 und 2 die Zahl der Myopen auf Hundert, 3 und 4 die der Emmetropen und 5 und 6 die der Hypermetropen bezeichnet, ergiebt sich folgendes Bild von dem Gange der drei Refraktionszustände von der untersten bis zur obersten Klasse. (Vergl. Tab. VI.)

Die punktirten Linien stellen das mit Leseproben; die ausgezogenen Linien das mit dem Spiegel gefundene Refraktionsverhältniss dar.

Die vorstehenden Curven, in Worte übersetzt, bedeuten Folgendes:

Die beiden Curven der **Myopen**, 1 und 2, verlaufen ziemlich parallel, und zwar so, dass die Zahl der Myopen bei den Leseproben $\frac{1}{6}$ grösser erschienen ist als bei der Spiegeluntersuchung.

Aus Tabelle A und B sehen wir ebenfalls, dass der Spiegel 10,64 pCt. Myopie weniger als die Untersuchung mit Leseproben ergiebt. Wenn nun dieser Abstand, wie Tab. VII und VIII zeigt, fast unverändert durch alle Klassen, Lebensjahre und Schuljahre hindurch geht, so folgt daraus, dass von allen Augen, welche zum Sehen in der Ferne der Convexgläser bedürfen, 10 pCt. durch Accommodationsanspannung Myopie vortäuschen, während sie in Wirklichkeit Emmetropen oder Hypermetropen sind.

Um einige Beispiele anzuführen, fanden wir unter Anderen:

1) Deutliche Fernsicht mit concav 10.
   Bei der Spiegeluntersuchung Myopie $\frac{1}{3}$. Also Vermehrung der scheinbaren Myopie durch

Accommodationsanspannung für die Ferne: $\frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{1}{30}$.

2) Deutliche Fernsicht mit — 30.
Bei der Spiegeluntersuchung Emmetropie. Also Erhöhung des Refraktionszustandes durch Accommodationsanspannung für die Ferne: $\frac{1}{30} - \frac{1}{\infty} = \frac{1}{30}$.

3 Deutliche Fernsicht mit — 60.
Bei der Spiegeluntersuchung Hm $\frac{1}{30}$. Also Erhöhung des Refraktionszustandes durch Accommodationsanspannung für die Ferne: $\frac{1}{30} + \frac{1}{60} = \frac{1}{20}$.

In den Curven 3 und 4 sind die Procente der **Emmetropen** veranschaulicht, wie sie mit Leseproben und mit dem Spiegel gefunden wurden. Während die letztere sich nur zwischen 35 und 23 pCt. bewegt, fällt die erstere von 72 bis auf 30 pCt. Dies rührt daher, dass in Curve 3 neben den wirklichen Emmetropen alle Augen mit latenter Hypermetropie einbegriffen sind, während Curve 4 nur die wirklich emmetropisch gebauten Augen enthält, d. h. diejenigen, bei welchen das Bild des Hintergrundes aufhörte scharf zu sein, sobald zwischen das untersuchte und das untersuchende emmetropische Auge ein Correktionsglas + $\frac{1}{60}$ eingeschaltet wurde. Von Tertia ab verlaufen indessen auch diese beiden Curven unter einem Abstand von nahezu 10 pCt., d. h. unter den scheinbaren Emmetropen von Tertia bis Prima giebt es noch 10 pCt. Hypermetropen. Auf die Gestalt der Curve 4 würde Atropin keinen wesentlichen Einfluss haben, denn der Bruchtheil von Emmetropen, welcher nach künstlicher Accommodations-

lähmung zu Hypermetropen wird, ersetzt sich wenigstens theilweise aus den Myopen.

In den beiden letzten Curven, 5 und 6, sind die **Hypermetropen** gegeben

Die untere derselben ist an sich wenig charakteristisch; sie beweist nur, dass die Zahl der manifesten Hypermetropen eine relativ kleine ist, und dass es in den unteren Klassen deren einige mehr giebt als in den höheren. Die obere dagegen, Curve 5, ist an sich ebenso bezeichnend für den Entwicklungsgang des jugendlichen hypermetropischen Auges, wie Curve 1 und 2 für die Myopen. Während in Octava 70 pCt. aller Augen so gebaut sind, dass sie für parallel einfallendes Licht mehr weniger accommodiren müssen, finden wir deren in Prima nur noch 20 pCt. 50 pCt., d. h. die Hälfte aller Augen, hat aufgehört, hypermetropisch zu sein, und die Curven der Myopen, die von 4 resp. 10 pCt. bis zu 52 resp. 62 pCt. ansteigen, sagen uns, wo wir sie zu suchen haben.

Die beiden nächsten Tabellen veranschaulichen das Vorkommen der Myopie in den verschiedenen Lebens- und Schuljahren.

Tab. VII.

Häufigkeit der Myopie in den verschiedenen Lebensjahren.

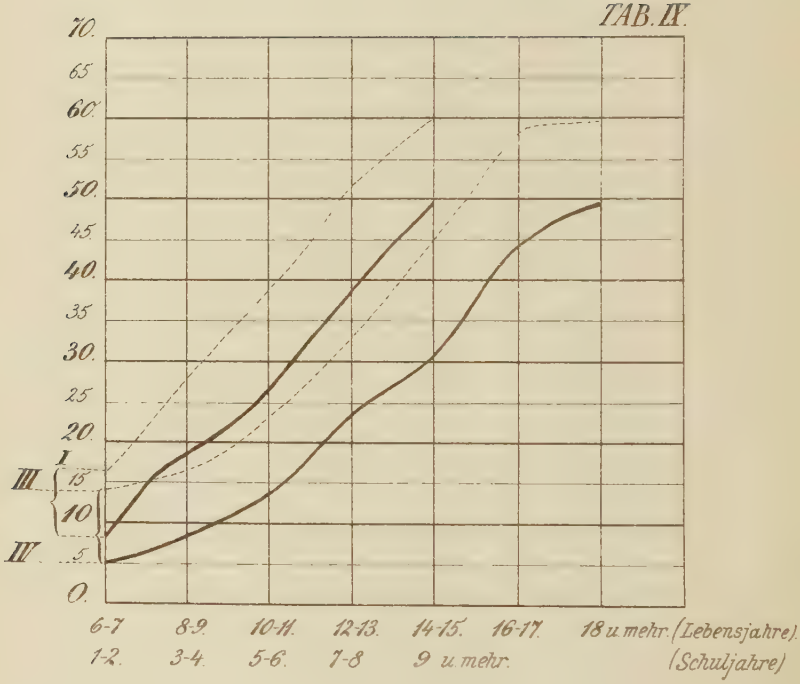
Lebens-jahre	Augenzahl	Lese-proben	%	Spiegel	%
6— 7	296	42	14.3	14	4.7
8— 9	558	91	16.3	43	7.7
10—11	576	134	23.3	73	12.7
12—13	542	177	32.7	129	23.8
14—15	458	204	44.5	140	30.6
16—17	378	218	57.7	168	44.4
18 u. m.	228	135	59.2	111	48.7
	3036	1001		678	

Tab. VIII.

Häufigkeit der Myopie in den verschiedenen Schuljahren.

Schuljahre	Augenzahl	Lese-proben	%	Spiegel	%
1—2	1102	183	16.6	85	7.7
3—4	576	160	27.8	104	18.1
5—6	572	219	38.3	148	25.9
7—8	402	209	52.0	153	38.1
9 u. m.	384	230	59.9	188	48.9
	3036	1001		678	

TAB. IV.


70.
65
60.
55
50.
45
40.
35
30.
25
20.
I
III
15
10
III
5
0.
6-7
8-9
10-11.
12-13.
14-15.
16-17.
18 u. mehr. (Lebensjahre).
1-2.
3-4.
5-6.
7-8
9 u. mehr.
(Schuljahre)

Werden diese beiden Tabellen graphisch dargestellt, wobei die Coordinaten die Zeiträume von 2 zu 2 Jahren bezeichnen, so erhalten wir folgendes Bild von der Progression der Myopie. (Vergl. Tab. IX.)

I und II sind die Curven für die Procente der Myopie nach den verschiedenen Schuljahren, III und IV die Curven für die Procente der Myopie nach den verschiedenen Lebensjahren. Die punktirten Linien bezeichnen die Prüfung mit Leseproben, die ausgezogenen die Prüfung mit dem Ophthalmoscop.

Das gleichmässige Wachsen der Myopie ist in dieser Figur noch viel deutlicher als in der obigen (Tab. VI), gleichzeitig finden wir wieder den ganz auffallend parallelen Verlauf in einem Abstand von c. 10 pCt.

Die folgenden Tabellen geben die Grade der Myopie in den verschiedenen Klassen an, und zwar so, dass die beiden ersten horizontalen Rubriken um je $^2/_{48}$, die folgenden 4 ungefähr um je $^1/_{48}$ steigen.

Tab. X.

Grade der Myopie in den verschiedenen Klassen.

Untersuchung mit Leseproben.

	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.	
$\frac{1}{\infty}$ — $\frac{1}{23}$	32	39	59	67	73	121	82	29	502
$\frac{1}{24}$ — $\frac{1}{13}$	1	2	16	11	36	68	61	43	238
$\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{10}$	—	2	5	—	10	38	32	18	105
$\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{8}$	—	—	—	4	3	11	28	23	69
$\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$	—	—	—	—	1	11	12	24	48
> $\frac{1}{6}$	—	—	3	—	1	12	11	12	39
	33	43	83	82	124	261	226	149	1001

Tab. XI.

Grade der Myopie in den verschiedenen Klassen.

Untersuchung mit dem Spiegel.

	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.	
$\frac{1}{\infty}$ — $\frac{1}{2}$	11	12	21	44	44	97	40	29	298
$\frac{1}{24}$ — $\frac{1}{13}$	2	1	10	5	23	53	64	36	194
$\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{10}$	—	—	1	1	10	16	27	30	85
$\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{8}$	—	2	1	2	1	11	13	6	36
$\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$	—	—	—	2	2	14	8	17	43
> $\frac{1}{6}$	—	—	3	—	1	9	3	6	22
	13	15	36	54	81	200	155	124	678

Tab. XII.

P r o c e n t e:

Untersuchung mit Leseproben.

	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.	
∞ — $\frac{1}{25}$	97.0	90.7	71.1	81.7	58.9	46.36	36.29	19.5	**50.1**
$\frac{1}{24}$ — $\frac{1}{18}$	3.0	4.65	19.3	13.4	29.0	26.05	26.99	28.8	**23.8**
$\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{10}$	—	4.65	6.0	—	8.1	14.56	14.16	12.1	**10.5**
$\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{8}$	—	—	—	4.9	2.4	4.22	12.38	15.4	**6.9**
$\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$	—	—	—	—	0.8	4.21	5.31	16.1	**4.8**
> $\frac{1}{6}$	—	—	3.6	—	0.8	4.60	4.87	8.1	**3.9**
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Tab. XIII.

P r o c e n t e:

Untersuchung mit dem Spiegel.

	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.	
$\frac{1}{\infty}$ — $\frac{1}{2^1/_3}$	84.6	80.0	58.3	81.5	54.35	48.5	25.81	23.4	**43.95**
$\frac{1}{2^1/_4}$ — $\frac{1}{1^1/_3}$	15.4	6.7	27.8	9.3	28.4	26.5	41.29	20.0	**28.61**
$1^1/_2$ — $\frac{1}{1^1/_6}$	—	—	2.8	1.8	12.35	8.0	17.42	24.2	**12.53**
$\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{8}$	—	13.3	2.8	3.7	1.2	5.5	8.39	4.85	**5.31**
$\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$	—	—	—	3.7	2.5	7.0	5.16	13.7	**6.34**
> $\frac{1}{6}$	—	—	8.3	—	1.2	4.5	1.93	4.85	**3.26**
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Tab. XIV.

Grade der Myopie in den verschiedenen Lebensjahren.

Untersuchung mit Leseproben.

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18. und mehr	
$\frac{1}{\infty}$ — $\frac{1}{2\cdot5}$	92.21	73.21	73.33	73.62	52.27	51.72	50.96	47.47	27.11	31.31	28.47	**50.45**
$\frac{1}{2\cdot5}$ — $\frac{1}{1\cdot5}$	5.19	12.50	15.56	20.88	25.00	31.03	30.77	22.22	32.20	24.24	26.28	**23.78**
$\frac{1}{1\cdot5}$ — $\frac{1}{1\cdot0}$	—	8.93	6.67	4.40	11.36	8.05	9.62	13.13	19.50	13.13	12.40	**10.49**
$\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{8}$	2.60	—	4.44	1.10	3.41	1.15	4.81	10.10	6.78	13.13	15.33	**6.59**
$\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$	—	—	—	—	3.41	2.30	1.92	5.05	7.63	12.12	10.95	**4.79**
$>$ — $\frac{1}{6}$	—	5.36	—	—	4.55	5.75	1.92	2.02	6.78	6.06	6.57	**3.90**

Tab. XV.

Grade der Myopie in den verschiedenen Lebensjahren.

Untersuchung mit dem Spiegel.

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18. und mehr	
$\frac{1}{\infty} - \frac{1}{23}$	80.77	65.71	75.00	79.59	46.67	53.62	54.79	35.82	31.38	17.72	30.70	**44.69**
$\frac{1}{24} - \frac{1}{18}$	11.54	14.29	15.0	12.25	25.00	30.43	27.40	37.31	33.72	39.24	28.95	**28.17**
$\frac{1}{12} - \frac{1}{10}$	—	2.86	—	8.16	13.33	4.35	8.22	14.92	12.79	17.72	22.81	**12.24**
$\frac{1}{9} - \frac{1}{8}$	7.69	8.57	—	—	3.33	1.45	5.48	2.99	10.47	10.13	4.39	**5.31**
$\frac{1}{7} - \frac{1}{6}$	—	—	10.0	—	8.33	5.80	1.37	4.48	6.98	11.39	10.52	**6.20**
$> - \frac{1}{6}$	—	8.57	—	—	3.33	4.35	2.74	4.48	4.66	3.80	2.63	**3.39**

Tab. XVI.

Grade der Myopie in den verschiedenen Schuljahren.

Untersuchung mit Leseproben.

	1—2	3—4	5—6	7—8	9 und mehr	
$\frac{1}{\infty}$ — $\frac{1}{2\frac{1}{3}}$	77.60	59.63	53.21	41 55	28.02	**50.45**
$\frac{1}{2\frac{1}{4}}$ — $\frac{1}{1\frac{1}{3}}$	9.84	21.74	28.90	27.05	27.60	**23.58**
$\frac{1}{1\frac{1}{2}}$ — $\frac{1}{1\frac{1}{0}}$	7.65	6.83	7.80	12.56	15.52	**10.39**
$\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{8}$	1.09	5.59	5.05	9.66	11.63	**6.89**
$\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$	2.73	1.24	1.37	6.76	10.34	**4.79**
> $\frac{1}{6}$	1.09	5.97	3.67	2.42	6.89	**3.90**

Tab. XVII.

Untersuchung mit dem Spiegel.

	1—2	3—4	5—6	7—8	9 und mehr	
$\frac{1}{\infty}$ — $\frac{1}{2\frac{1}{3}}$	63.22	51.92	50.69	43.71	26.84	**44.25**
$\frac{1}{2\frac{1}{4}}$ — $\frac{1}{1\frac{1}{3}}$	9.20	25.96	28.08	36.42	32.11	**28.32**
$\frac{1}{1\frac{1}{2}}$ — $\frac{1}{1\frac{1}{0}}$	8.04	11.54	11.64	5.96	21.05	**12.54**
$\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{8}$	6.90	2.88	4.11	7.29	5.26	**5.31**
$\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$	10.34	3.85	3.42	5.96	9.48	**6.64**
> $\frac{1}{6}$	2.30	3.85	2.06	0.66	5.26	**2.94**

Die vorstehenden Tabellen geben ein klares Bild von dem Fortschreiten der Myopie in den verschiedenen Klassen, Lebensjahren uud Schuljahren; besonders übereinstimmend sind die Tabellen XII bis XV. Wir sehen, wie die 97 pCt. bis 80 pCt. der Myopen, welche in der untersten Klasse, resp. im 8. Lebensjahr gefunden wurden, und die die niedrigsten Grade der Kurzsichtigkeit darstellen, sich bis Prima hinauf im Lauf der Jahre in höhere Grade der Myopie verändern.

Octava differirt von Prima mit Leseproben um 77.5 pCt., mit dem Spiegel um 61.2 pCt. Das 8. Lebesjahr vom 18. mit Leseproben um 63.74 pCt, mit dem Spiegel um 50 07 pCt. Also durchschnittlich um 63 pCt.

Diese 63 pCt. der Myopen geringsten Grades machen allmählich und ziemlich regelmässig höheren Graden Platz; kämen nicht zufällig in Sexta drei Augen mit angeborner Myopie vor, so würden die höchsten Grade vor Quarta überhaupt nicht angetroffen werden. In den Tabellen XVI. und XVII. gestaltet sich das Bild etwas anders, indem hier schon im ersten Schuljahr alle Grade der Kurzsichtigkeit von $-\frac{1}{36}$ bis $-\frac{1}{4}$ vertreten sind. Dies liegt aber in der Natur der Sache, weil auch auf den höheren Klassen sich eine kleine Zahl frisch eingetretener Schüler vorfinden, die bei ihrem häuslichen Vorbereitungsunterrichte ähnlichen Schädlichkeiten wie die Kinder der untern Schulklassen ausgesetzt gewesen sind.

Die Häufigkeit der verschiedenen Grade der Kurzsichtigkeit in der Gesammtzahl der Myopen erhellt aus den letzten vertikalen Columnen der vorgenannten sechs Tabellen; man sieht, dass nahezu $\frac{1}{2}$ aller Myopen, 73 pCt. in die Grade von $\frac{1}{36}$ bis $\frac{1}{3}$ fallen, wovon wieder

aus der Gesammtzahl 50 resp 44 pCt. den allerschwächsten Graden angehören. Nur 27 pCt. vertheilen sich auf die hohen Grade, und über $\frac{1}{8}$ finden wir nur 3.9 resp 2.9 pCt.

In der folgenden Tabelle sehen wir die Durchschnittsgrade der Myopie in den verschiedenen Klassen.

	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.
Mit Leseproben	1/18.4	1/44.4	1/38.3	1/44.1	1/37.0	1/27.1	1/24.8	1/17.5
Mit dem Spiegel	1/38.6	1/36.3	1/31.4	1/37.7	1/32.0	1/27.0	1/21.5	1/18

Das gleichmässige Steigen der Myopie ist auch hier wieder sichtbar; der plötzliche Abfall in Sexta ist allein verursacht durch die oben bereits erwähnten 3 Augen mit angeborner Myopie $\frac{1}{4}$, welche zufällig in dieser Klasse vorkommen.

Die praktische Seite der vorliegenden Untersuchung, welche einen kleinen Beitrag zu dem statistischen Material liefern kann, aus em sich mit der Zeit der Einfluss des Unterrichtswesens auf die Refraktionsveränderung wird erkennen lassen, bringt es mit sich dass wir noch einen Blick auf das Verhalten der Sehschärfen während der verschiedenen Lebens- und Schuljahre werfen, um zu ermitteln ob dieselbe Zeit, die für den Brechzustand entscheidet, auch für das Sehvermögen überhaupt eine besondere Bedeutung in Anspruch nehmen darf.

Erismann meint, l. c p. 25: Nach einer Reihe von Jahren wird man froh sein, aus früherer Zeit eine Tabelle über das Sehvermögen der Schüler vor sich zu haben, wenn es sich z. B. darum handelt, zu entscheiden, ob unter gewissen Umständen, z. B. in einem bestimmten Schulencomplex, das Sehvermögen der Schüler sich verschlechtert oder gebessert hat Namentlich ist dies jetzt wichtig, da man überall den unpassenden Bau der Schultische, die mangelhafte Beleuchtung und die Ueberbürdung der Kinder mit Arbeiten als Hauptursachen der steigenden Zahl kurz- und schwachsichtiger Kinder betont und stürmisch Abhilfe verlangt.

Die Tabellen XVIII - XXIV geben eine Uebersicht über die Sehschärfen, ohne Rücksicht auf den Brechzustand, geordnet nach Klassen, Lebens- und Schuljahren.

Tab. XVIII.

Das Sehvermögen aller Augen.

$S = 1$	2526	= 83.20 %
$S = 2/3$	215	= 7.08 %
$S < 2/3$	295	= 9.72 %
Summa	3036	100.00

Tab. XIX.

Sehvermögen in den verschiedenen Klassen.

	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.	
S = 1	225	235	345	324	381	482	335	199	2526
S = $\frac{2}{3}$	20	20	22	16	30	49	38	20	215
S < $\frac{2}{3}$	51	17	47	36	25	57	41	21	295
	296	272	414	376	436	588	414	240	3036

Tab. XX.

Procente:

	VIII.	VII.	VI.	V.	IV.	III.	II.	I.	
S = 1	76.01	86.40	83.33	86.17	87.39	81.97	80.92	82.92	83.20
S = $\frac{2}{3}$	6.76	7.35	5.32	4.26	6.88	8.34	9.18	8.33	7.08
S < $\frac{2}{3}$	17.23	6.25	11.35	9.57	5.73	9.69	9.90	8.75	9.72
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tab. XXI.

Sehvermögen in den verschiedenen Lebensjahren.

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18 und mehr
S = 1	471	233	206	273	262	203	219	170	174	123	192	2526
S — $\frac{2}{3}$	34	13	23	20	17	16	11	21	25	19	16	215
S < $\frac{2}{3}$	78	26	20	24	24	21	20	22	23	18	19	295
	583	272	249	317	303	240	250	213	222	160	227	3036

Tab. XXII.

Procente.

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18 und mehr
S = 1	80.80	85.66	82.73	86.12	86.47	84.58	87.60	79.81	78.38	76.87	84.58	83.20
S = $\frac{2}{3}$	5.83	4.80	9.24	6.31	5.61	6.67	4.40	9.86	11.26	11.88	7.05	7.08
S < $\frac{2}{3}$	13.37	9.54	8.03	7.57	7.92	8.75	8.00	10.33	10.36	11.25	8.37	9.72
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tab. XXIII.

Sehvermögen in den verschiedenen Schuljahren.

	1—2	3—4	5—6	7—8	9 u. mehr	Summa
S = 1	911	486	492	328	309	2526
S = $\frac{1}{2}$	74	34	42	30	35	215
S < $\frac{1}{2}$	109	62	45	41	38	295
	1094	582	579	399	382	3036

Tab. XXIV.

Procente.

	1—2	3—4	5—6	7—8	9 u. mehr	Summa
S = 1	83.27	83.51	84.97	82.21	80.89	83.20
S = $\frac{1}{2}$	6.77	5.84	7.26	7 52	9.16	7.08
S < $\frac{1}{2}$	6.96	10.65	7.77	10.27	9.95	9.72
	100	100	100	100	100	100

Die Zahl der Augen mit mangelhafter Sehschärfe beträgt 16.8 pCt Erismann fand nur 14.4 pCt. Ich möchte dieses Mehr von 2.4 pCt. in Zusammenhang bringen mit der um 2.77 pCt. grösseren Procentzahl von Myopen, welche ich bei der Untersuchung mit Leseproben gefunden habe.

Der Grund der mangelhaften Sehschärfe lag darin, dass die Augen entweder von Hause aus sehschwach, oder durch spätere Krankheiten, zu denen ich auch die Myopie rechne, oder durch Astigmatismus der Hornhaut am deutlichen Sehen verhindert waren.

Die Procentzahlen der Tabellen XX, XXII und XXIV sind in den horizontalen Columnen annähernd gleich. In den untern Schulklassen und frühen Lebensjahren finden sich unter den Augen mit $S < 1$ vornehmlich astigmatische Hypermetropen, an deren Stelle später die Myopen zu treten scheinen.

Anders, als in den genannten Tabellen, zeigt sich das Verhältniss zwischen sehschwachen und sehscharfen Augen, wenn wir die Myopen allein auf ihre Sehschärfe untersuchen. In den Tabellen XXV—XXVII finden wir erstens, dass die Procentzahl der Myopen mit ungenügender Sehschärfe die oben angegebenen Durchschnittszahlen für sämmtliche Augen um 10 pCt übersteigt, und ferner, dass mit dem Grad der Kurzsichtigkeit sich auch die Sehschärfe verschlechtert.

Tab. XXV.

Sehvermögen unter den Myopen.

$S = 1$	734	= 73.33%	gegen	83.20%	unter	allen	Augen.
$S = 2/3$	137	= 13.69%	„	7.08%	„	„	„
$S < 2/3$	130	= 12.98%	„	9.72%	„	„	„
	1001	100		100			

Tab. XXVI.

Sehvermögen bei den verschiedenen Graden der Myopie.

	$\frac{1}{36}-\frac{1}{24}$	$\frac{1}{24}-\frac{1}{18}$	$\frac{1}{18}-\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}-\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}-\frac{1}{6}$	$> \frac{1}{6}$	
$S = 1$	417	177	60	46	21	13	734
$S = \frac{2}{3}$	41	27	25	7	21	16	137
$S < \frac{2}{3}$	48	30	20	16	4	12	130
	506	234	105	69	46	41	1001

Tab. XXVII.

Procente.

$S =$	82.41	75.64	57.14	66.67	45.65	31.71	**73.33**
$S = \frac{2}{3}$	8.10	11.54	23.81	10.14	45.65	39.02	**13.69**
$S < \frac{2}{3}$	9.49	12.82	19.05	23.19	8.70	29.27	**12.98**

Bei der ophthalmoscopischen Bestimmung der Refraktion wurde nächst dem Brechzustand auf pathologische Veränderungen in der Umgebung der Sehnervenpapille geachtet, und hier war es fast ausschliesslich das Vorkommen der Chorioidalatrophie, der Sichel oder des Conus, wie dieselbe Erscheinung von den verschiedenen Forschern benannt wird, welche verzeichnet wurde.

Hiernach war ein Conus vorhanden: Im Ganzen 245 mal.

Diese 245 Fälle vertheilen sich auf Myopie, Emmetropie und Hypermetropie folgendermassen:

Tab. XXVIII.

Häufigkeit der Coni.

Coni	Bei Myopie	Bei Emmetropie	Bei Hyperm.
245	191	31	23
	77.96%	12.65%	9.39%

Hinsichtlich der von Donders (l. c. p. 306) aufgestellten Fragen, in wie weit die Chorioidalatrophie neben der Papille ein constanter Befund der Myopie ist, ob dieselbe nur bei Myopen vorkomme, folglich ein charakteristisches Symptom derselben sei, ergiebt sich aus meinen Beobachtungen Folgendes:

Von den 678 mit dem Ophthalmoscop gefundenen myopischen Augen besassen Chorioidalatrophie: 191 Augen. Hiervon kommen auf die Grade von

$\frac{1}{\infty} - \frac{1}{13}$ 17.26 pCt
$\frac{1}{12} - \frac{1}{6}$ 47.56 „
$> \frac{1}{6}$ 82.0 „

Mithin zeigten nur 28.17 pCt. aller mit dem Ophthalmoscop gefundenen Myopen Chorioidalatrophie; was die zweite Frage anlangt, so wurde bei Emmetropen diese Erscheinung in 31 Fällen = 3.41 pCt. gefunden, bei Hypermetropen in 23 Fällen = 1.60 pCt. Von den letzteren führe ich namentlich 3 Fälle an:

1) Dannappel, (Altstadt VIII.) Scheinbar Emmetropie. Spiegelbefund: Hm + $\frac{1}{7}$ und beiderseits Sicheln von $\frac{1}{3}$ Papillenbreite.
2) Schrader (Kneiphof III.) Scheinbar Mp — $1\frac{1}{2}$; Spiegelbefund: Hm + $\frac{1}{30}$. Fortschreitende Sichel beiderseits über Papillenbreite.
3) — (Kneiphof I.) Braucht für Nähe und cenez + $1\frac{1}{2}$ Spiegelbefund: R + $\frac{1}{6}$ beiderseits Sicheln von $\frac{1}{3}$ Papillen-

n schliessen dürfen, dass der nstantes Sympton der Myopie, rs brechenden Augen, wiewohl

sehr viel seltener, anzutreffen ist. Von der Theorien, die seine Entstehung zu erklären suchen, ist diejenige, die den Zug des tensor chorioideae zu Grunde legt, wohl jedenfalls zu verwerfen; denn einmal ist durch von Hippel's und Grünhagen's Experimente nachgewiesen, dass Contraktion des Tensor den intraokulären Druck nicht steigert, und ferner ist nicht einzusehen wesshalb durch einen Zug an der hintern Aderhautinsertion der Conus immer grade an der Aussenseite der Sehnervenpapille sich bilden soll. Denn stellen wir uns ein myopisches Auge durch einen Schnitt im horizontalen Meridian getheilt vor, der vorn durch den Hornhautscheitel, hinten durch die Schnervenpapille geht, so ist der Weg von dem Mittelpunkt der letzteren zur Corneoscleralgrenze, dem Ursprung des Musculus ciliaris, auf der Aussenseite weiter als auf der Innenseite, es wird also bei Contraktur des Muskels der Zug am Optikuseintritt auf der innern Papillarseite stärker als auf der äussern wirken. Trotzdem aber finden wir die atrophische Stelle durchschnittlich aussen, nur in den höchsten Graden von Myopie ringförmig, und selbst dann auf der Aussenseite stets weiter vorgeschritten als auf der innern

Versucht man die Erklärung des Conus aus dem, mit der Convergenzstellung verbundenen Muskeldruck in der Aequatorialgegend, so lässt sich allerdings ein Zusammenhang zwischen Congestivzuständen, die durch vorgebeugte Haltung und anhaltende Muskelspannung entstehen, und allgemeiner Chorioidalatrophie leichter denken, aber die vorzugsweise Betheiligung des zwischen Opticus und macula lutea liegenden Hintergrundabschnittes bleibt immer noch unerklärt, wenn man nicht ein drittes, in der ursprünglichen Wachs-

thumsanlage des Auges liegendes Moment zu Hülfe nimmt. Dass der Conus auch bei hypermetropischen und emmetropischen Augen gefunden wird, verliert sein Befremdendes, wenn man zu der Ueberzeugung gelangt, dass die verschiedenen Refraktionszustände bei demselben Individuum in einander übergehen können.

Wir haben gesehen, dass die Grenze zwischen Emmetropie und den geringsten Graden von Myopie sich nicht ziehen lässt. Mit Leseproben erschienen Augen myopisch $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{70}$, welche mit dem Spiegel emmetropisch befunden wurden. Dass hypermetropische Augen in der Folge kurzsichtig werden glaube ich nachgewiesen zu haben. Der Umstand, dass die Myopen auf den höheren Klassen fast in demselben Verhältniss zunehmen als die Hypermetropen verschwinden, scheint dafür zu sprechen, dass die mit dem Schulunterricht verbundenen Anstrengungen der Augen — als solche möchte ich hauptsächlich die übermässige Vornüberneigung des Kopfes und die in Folge dessen nothwendige starke Convergenz und Blutanhäufung bezeichnen, — die Umwandlung der Hypermetropie in Myopie durch das Durchgangsstadium der Emmetropie hindurch fördern. Neben dieser Ursache aber wird man immer wieder auf die Annahme einer angebornen Anlage zurückkommmen müssen, wenn man, wie dies von allen Autoren betont wird, an die Fälle höchstgradiger Myopie denkt, welche an Augen beobachtet werden die niemals den Gefahren angestrengten Nahesehens ausgesetzt waren.

Auf Tafel XXIX. und XXX habe ich noch aus der Gesammtzahl der Untersuchten in Durchschnittszahlen darzustellen versucht in welchem Verhältniss mit zunehmenden Alter und zunehmender Dauer des Schulbesuchs die Refraktion sich verändert.

Tab. XXIX.

Durchschnittsgrade des Refraktionszustandes aller Augen in den verschiedenen Lebensjahren. *)

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$+\frac{1}{36}$	$+\frac{1}{48}$	$+\frac{1}{43}$	$+\frac{1}{60}$	$+\frac{1}{50}$	$+\frac{1}{80}$	$+\frac{1}{140}$	$-\frac{1}{2889}$	$-\frac{1}{500}$	$-\frac{1}{160}$	$-\frac{1}{55}$	$-\frac{1}{26}$	$-\frac{1}{60}$	$-\frac{1}{39}$	$-\frac{1}{27}$

Tab. XXX.

Durchschnittsgrade des Refraktionszustandes aller Augen in den verschiedenen Schuljahren.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 u. mehr
$+\frac{1}{48}$	$+\frac{1}{60}$	$+\frac{1}{72}$	$+\frac{1}{84}$	$+\frac{1}{173}$	$-\frac{1}{260}$	$+\frac{1}{1080}$	$-\frac{1}{54}$	$-\frac{1}{54}$	$-\frac{1}{30}$

*) Dass der Nenner in der Rubrik des 17. Jahres so klein ist, liegt daran dass zufällig unter der an sich kleinen Zahl von Individuen dieses Alters mehrere Myopen höheren Grades, ($\frac{1}{6}$—$\frac{1}{7}$) sich befinden.

An diese Uebersicht knüft sich die praktische Frage, was wir zu thun haben um die Heilung, resp. Verminderung der Myopie zu erreichen und ihre Entwicklung zu verhüten.

Der hereditären hochgradigen Myopie stehen wir in Bezug auf Heilung oder Verminderung machtlos gegenüber. Von ihr gilt, was Donders l. c. sagt, dass ihre Heilung zu den piis desideriis gehört, und dass unsere Hoffnung auf ihre Heilbarkeit desto mehr auch für die Zukunft zerstört erscheint, je sicherer unsere Kenntniss von den Ursachen dieser Anomalie wurde. Die ärztliche Aufgabe ist eine doppelte: 1) das Sehvermögen so vollkommen zu machen, wie es ohne Schaden für das Auge möglich ist, 2) diejenigen Anstrengungen zu beseitigen oder zu erleichtern, von denen die Erfahrung festgestellt, dass sie lästige oder bedrohliche Folgezustände erzeugen. Im Allgemeinen entsprechen wir diesem Zwecke am besten für die Nähe durch concav-prismatische Arbeitsbrillen, die den binocularen Fernpunkt einige Zoll hinausschieben, also den rectis internis die Aufgabe erleichtern; für die Ferne durch Lorgnon's für das eine oder das andere Auge.

Die hereditäre Myopie geringen Grades ist ebenso wie die frühzeitig-progressive nicht als eine constante, sondern als eine fortschreitende Refraktionsanomalie anzusehen.

Zu bekämpfen haben wir diejenigen Schädlichkeiten, unter deren Einfluss sich das Uebel am schnellsten ausbildet. „Gebückte Kopfstellung", schädlich wegen ihres hemmenden Einflusses auf den Blutrückfluss, wird am besten vermieden durch nicht zu kleine Lesecobjekte, günstige Beleuchtung, Arbeiten am Stehpult, Beaufsichtigung von Seiten der Lehrer und Ange-

hörigen; „zu starke Convergenzstellung", also zu starker Druck der Interni, lässt sich durch planprismatische Brillen beseitigen; „anhaltender Fixation auf ein nahes Objekt", wegen Muskelermüdung und Blutstauung im Auge gleich zu fürchten, wird man am sicherstem entgegenwirken, wenn man ein für alle Mal nach etwa 15 Minuten jede Arbeit auf einige Momente unterbrechen lässt. „Die Nachtheile zu scharfer Brillen", unter denen übermässig accommodirt werden muss, fallen fort, wenn die Auswahl derselben durch Sachverständige erfolgt. In letzter Beziehung kann ich feststellen, dass von allen den zahlreichen Pincenez und Brillen, welche zur Zeit meiner Untersuchungen von Schülern getragen wurden, nicht ein einziges Glas schärfer war als dem Brechzustande des Auges entsprechend, weil sämmtliche Gläser von Augenärzten ausgesucht worden waren. Es ist dies ein um so erfreulicheres Zeichen, wenn ich die von Cohn und Erismann hierauf bezüglichen Zahlen vergleiche.

Es wurden getragen:

	neutralisirende	zu schwache	zu scharfe Brillen.
nach Cohn von	21.3 %	38.3 %	37.3 %
nach Erismann von	12.3 „	68.8 „	18.9 „

Schreitet trotz der angeführten Vorsichtsmassregeln die Myopie rapide fort, bestehen Reizerscheinungen und eine grosse Differenz zwischen dem Resultat der Refraktionsbestimmung mit Gläsern und mit dem Augenspiegel, dann dürfte eine mehrwöchentliche Atropinkur angezeigt, und von Zeit zu Zeit wiederholt, insofern von Erfolg sein, als man damit eine Verminderung der Myopie um $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ erreichen kann.

Die günstigsten Aussichten wird, glaube ich, die Palliativbehandlung gewähren, wenn es sich darum handelt den Uebergang von Hypermetropie in Myopie zu verhüten.

Wenn, wie die Tabellen zeigen, die Procentzahl der Emmetropen in allen Klassen, Lebens- und Schuljahren annähernd dieselbe bleibt, d h. ungefähr den dritten Theil der Gesammtzahl beträgt, die Zahl der Myopen dagegen beständig zunimmt, die der Hypermetropen sich in demselben Grade vermindert, so darf man daran denken, dass nur die Hypermetropen, und nicht die Emmetropen myopisch geworden sind. Eine Erklärung für diese scheinbar paradoxe Thatsache finde ich darin, dass die emmetropischen Kinder vom Sehen in grosser Nähe keinen Vortheil haben, während die Hypermetropen den Nachtheil ihrer Refraktionsanomalie und häufig damit verbundenen Amblyopie durch grosse Netzhautbilder, also grosse Annäherung der Objekte, einigermassen zu compensiren suchen. Dies Bestreben führt zu vornübergebeugter Kopfhaltung, excessiver Accommodationsanstrengung, kurz zu denjenigen Schädlichkeiten, die wir als vorzugsweise gefährlich für die Entwicklung der Myopie aufgestellt haben. Corrigiren wir den Brechzustand jedes Hypermetropen frühzeitig soweit durch passende Convexbrillen, dass er ohne Mühe in 12 bis 15 Zoll Entfernung lesen und arbeiten kann, so eliminiren wir damit die Hauptquelle der aus Hypermetropie entstehenden Myopie, und müssen erwarten, dass bei einer, etwa nach einigen Jahren wiederholten Durchmusterung der Schüler die Anzahl der Hypermetropen grösser, die der Myopen um ebensoviel geringer gefunden werden wird.

Am Schluss dieser Arbeit sei es mir gestattet den Herren Direktoren für die Ueberlassung von Material und Zeit sowie den Herren Professor Dr. Jacobson, den praktischen Aerzten Dr. Borbe und Liévin für die bereitwilligst geleistete Unterstützung meinen Dank auszusprechen.

Thesen:

1) Die Differentialdiagnose zwischen Glaucom und intraokulären Tumoren lässt sich nicht in jedem Fall mit Sicherheit stellen.

2) Zum Nachweis einer Dilatation des Magens ist am meisten die Aufblähung mit Kohlensäure zu empfehlen.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Max Friedrich Conrad am 21. Septembeu 1848 zu Spandienen im Kreise Königsberg. Mein Vater ist der, jetzt in Maulen, Kreis Königsberg, wohnhafte Rittergutsbesitzer Conrad.

Von Ostern 1859 bis Ostern 1868 besuchte ich das altstädtische Gymnasium zu Königsberg, welches ich mit dem Zeugniss der Reife verliess um Medicin zu studiren. Die ersten drei Semester, von Ostern 1868 bis Michaelis 1869 studirte ich in Jena. Von Michaelis 1869 bis Michaelis 1873 in Königsberg. Durch den Krieg 1870/71 erlitten meine Studien eine Unterbrechung, da ich als einjährig Freiwilliger den Feldzug in Frankreich mitmachte. Im Prüfungsjahr 1873/74 absolvirte ich das medicinische Staatsexamen an der hiesigen Universität und trat im Januar 1875 zur Militärsanitätskarriere über.

Während meiner Studienzeit habe ich die Vorlesungen folgender Herren Professoren und Docenten besucht:

Caspary, Gaedechens, Gegenbaur, Geuther, Haeckel, Hildebrandt, von Hippel, H. Jacobson, J. Jacobson, Jaffe, Leyden, Müller, Naunyn, Neumann, Perls, Petruschki, Preyer, Pringsheim, Schönborn, Wagner, von Wittich.

Allen diesen Herren sage ich hiermit meinen Dank.